






## Method of manufacturing fireproofed chipboards and shaped-members

**Publication number:** DE3346908  
**Publication date:** 1985-07-18  
**Inventor:** SCHNEE KARL DR (DE); LEENDERS HEINRICH (DE)  
**Applicant:** KUNNEMEYER HORNITEX (DE)  
**Classification:**  
- international: **B27N9/00; C08L97/02; B27N9/00; C08L97/00; (IPC1-7): B27N1/02**  
- European: B27N9/00; C08L97/02  
**Application number:** DE19833346908 19831224  
**Priority number(s):** DE19833346908 19831224

### Also published as:

 GB2152063 (A)  
 FR2557006 (A1)  
 FI844992 (A)  
 DD234253 (A5)  
 CH665995 (A5)

[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3346908

Abstract of corresponding document: **GB2152063**

A method of manufacturing fireproofed chipboards and wood chip shaped-members, by admixing one or more fireproofing substances, wood chips and adhesive resin, distributing the preglued wood chips and pressing same, wherein the adhesive resin is made strongly acidic with the admixture of one or more fireproofing substances and the preglued wood chips are mixed with one or more fillers which prevent combustion prior to fabrication so that the adhesive resin wood chip mix is at least substantially neutralized by said fillers.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3346908 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
B27 N 9/00

②1 Aktenzeichen: P 33 46 908.3-15  
②2 Anmeldetag: 24. 12. 83  
④3 Offenlegungstag: 18. 7. 85  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 22. 12. 88

DE 3346908 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Hornitex Werke Gebr. Künнемeyer GmbH & Co KG,  
4934 Horn-Bad Meinberg, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

⑦2 Erfinder:  
Schnee, Karl, Dr., 6457 Meintal, DE; Leenders,  
Heinrich, 4134 Rheinberg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 9 66 041  
DE-AS 20 60 687  
DE 30 44 861 A1  
DE-OS 14 53 400  
AT 1 90 278

⑤4 Verfahren zur Herstellung brandgeschützter Spanplatten oder Holzspanformteile

DE 3346908 C2

1. Verfahren zur Herstellung brandgeschützter Spanplatten oder Holzspanformteile, durch Vermischen der Holzspäne mit Brandschutzstoffen, Leimharz und Füllstoffen, Verstreuen der so behandelten Holzspäne und deren Verpressen, dadurch gekennzeichnet, daß das Leimharz durch das Zumischen der Brandschutzstoffe vor Zugabe zu den Holzspänen stark sauer eingestellt wird und daß die mit diesem Leimharz vorbeleimten Holzspäne vor dem Verstreuen mit ebenfalls die Brandausbildung verhindernden Füllstoffen vermischt werden, wodurch das Leimharz-Holzspangemisch zumindest weitgehend neutralisiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration des Leimharzes und der Brandschutzstoffe so eingestellt wird, daß sich bei einer Ausgangsfeuchte der Holzspäne von ca. 4% eine Feuchte der vorbeleimten und mit den die Brandausbildung verhindernden Füllstoffen beaufschlagten Spänemischung von etwa 10–25% ergibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Leimharz Phosphorsäure zugemischt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Leimharz im Gewichtsverhältnis von 4 : 1 bis 1 : 4 Phosphorsäure zugemischt wird.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Leimharz Borsäure zugemischt wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Leimharz Aluminiumsulfat zugemischt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffe organische Stoffe, zum Beispiel Aluminiumoxidhydrat, Aluminiumsulfat, Dolomit, Kaolin, Kieselgur, Schwerspat oder Mischungen dieser Stoffe sind.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffe vorzugsweise in Gewichtsanteilen zwischen 10 und 50% — auf das Plattengewicht bezogen — zugemischt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß den vorbeleimten Holzspänen zusammen mit den Füllstoffen auch noch Phosphorsäure und/oder Borsäure zugeführt wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung brandgeschützter Spanplatten oder Holzspanformteile, durch Vermischen der Holzspäne mit Brandschutzstoffen, Leimharz und Füllstoffen, Verstreuen der so behandelten Holzspäne und deren Verpressen.

Der Einsatz nicht oder nur wenig brandgeschützter Holzspanplatten und Holzspanformteile im Bausektor ist stark eingeschränkt. Man hat daher versucht, das Brandverhalten der Holzspanplatten und der Holzspanformteile weiter zu verbessern. Soweit man durch weitgehenden Ersatz der Holzspananteile eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen Flammeinwirkung erreicht hat, muß man diesen Vorteil mit einem weitgehenden Verlust der technologischen Eigenschaften der Platten und Formteile erkaufen. Es ist auch schon vorgeschlagen worden, anstelle der organischen Bindemittel, insbesondere der Leimharze, mit anorganischen Bindemitteln wie beispielsweise Zement oder Wasserglas zu arbeiten. Soweit man den Holzspananteil weitgehend durch anorganische Füllstoffe ersetzt hat, hat dies zu deutlichen Festigkeitsverlusten insbesondere in den Deckschichten geführt. Bei einem Einsatz von Magnesitgemischen als Bindemittel (DE-PS 25 50 857) wurde festgestellt, daß die Platten nach dem Verpressen und nach mehrtägiger Lagerung eine deutliche Hygroskopizität aufwiesen. Auch die Weiterverarbeitung und Veredelung derartiger brandgeschützter Platten ist problematisch. Dekorative Direktbeschichtungen derartiger Spanplatten mit zum Beispiel melaminharzprägnierten Papieren sind nicht möglich. Für die Weiterverarbeitung werden auch spezielle Werkzeuge erforderlich und es müssen besondere Absaugvorrichtungen installiert werden, da bei derartigen Materialien mit anorganischen Bindemitteln wie zum Beispiel Zement spezifisch schwerer Staub anfällt.

Bei einem Verfahren der gattungsgemäßen Art (DE-OS 30 44 861) wird in einem einstufigen Verfahren zwar Säure, und zwar Schwefelsäure oder Phosphorsäure, zugeetzt, dies jedoch nicht, um das Leimharz sauer einzustellen, sondern um aus dem Bormineral Colemanit, einem Kalziumborat, freie Borsäure herzustellen, die dann als Brandschutzmittel wirkt. Wird mit Schwefelsäure gearbeitet, entsteht Borsäure und Gips. Wird mit Phosphorsäure gearbeitet, entsteht Borsäure und Kalziumphosphat. Zwar läßt sich auf diese Weise die im Prinzip relativ teure Borsäure kalkulatorisch günstig in das Material einbringen, doch ist auf diese Weise die Einbringungsmöglichkeit insgesamt an Brandschutzstoffen weiterhin unzureichend. Darüber hinaus werden dort zweckmäßig zuvor die Späne mit alkalischen Zusätzen vorbehandelt und damit vorab neutralisiert, was dann aber ihre Imprägnierbarkeit herabsetzt. Dabei ist es andererseits für sich genommen bei gattungsmäßig abweichenden Verfahren zur Herstellung von Kunstholzmassen (DE-PS 9 66 041) bekannt, Holzabfälle durch eine Vorhydrolyse mit einer organischen Säure aufzuschließen, damit die Leimsubstanz tiefer in die Zellen eindringen kann.

Bei allen vorbekannten Verfahren besteht das Problem, daß die hier bevorzugt zum Einsatz kommenden Leimharze, sobald sie mit den gängigen Brandschutzstoffen, insbesondere Borsäure, in Berührung kommen, zum vorzeitigen Aushärten neigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art aufzuzeigen, mit dem sich ein sehr gute Brandschutz in Verbindung mit dem weitgehenden Erhalt der technologischen Eigenschaften der Holzspanwerkstoffe erreichen läßt, so daß sich diese Holzspanplatten und Holzspanformteile wie nicht brandgeschützte Platten und Formteile problemlos weiterbearbeiten und weiterveredeln lassen.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeigt mehrere überraschende Effekte. Versetzt man die hier in Frage kommenden Leimharze, zum Beispiel Melaminharze, mit nur wenig Säure, wirkt die Säure zunächst als Härter. Das Harz/Säure-Gemisch ist wenig stabil und härtet auch bei Raumtemperatur so schnell aus, daß eine anschließende Verleimung mit den Spänen kaum noch stattfindet. Stellt man nun aber erfindungsgemäß das Leimharz durch das Zumischen der Brandschutzstoffe stark sauer ein, erhält man eine stabile, kationaktive Leimharzlösung, die so langfristig viskositätsstabil

bleibt, daß die Verleimung der Späne problemlos durchgeführt werden kann. Darüber hinaus hat diese Leimharzlösung ein besonders hohes Imprägniervermögen für die Späne. Es läßt sich somit in diesem ersten Schritt problemlos ein beträchtlicher Teil der Brandschutzstoffe in das Material einbringen. Ein weiterer Teil an Brandschutzstoffen und die Brandausbildung verhindernden Stoffen wird dann erfindungsgemäß durch Zumischen dieser Füllstoffe auf die mit der Leimharzlösung schon vorbeleimten Holzspäne eingebracht, was für sich genommen problemlos und insbesondere homogen durchzuführen ist, weil die Vorbeleimung der Holzspäne dazu führt, daß diese üblicherweise pulverförmig zugeführten Füllstoffe sich insbesondere beim späteren Verstreuen nicht wieder entmischen. Darüber hinaus wird gleichzeitig durch die Neutralisation mittels dieser ebenfalls die Brandausbildung verhindernden Füllstoffe die Aushärtungszeit wieder auf das im Verfahrensablauf insgesamt erforderliche Maß zurückgeführt. Es ergibt sich auf diese Weise ein in hohem Maße brandgeschütztes Endprodukt unter weitgehender Beibehaltung der technologischen Eigenschaften eines Holzspanproduktes, und zwar in Verbindung mit den Festigkeitswerten und den Verarbeitungsmöglichkeiten, die sich insbesondere auch aus dem Einsatz üblicher Leimharze für die Spanplattenherstellung ergeben. irgendeine Vorbehandlung der Späne im übrigen entfällt. Das Verfahren kann mit nur geringen Veränderungen auf üblichen Spanplattenanlagen durchgeführt werden. Dabei hat es sich weiter gezeigt, daß trotz des einen sehr guten Brandschutz ergebenden Füllstoffanteiles, der notwendigerweise zu einer gewissen Vergrößerung des Holzspananteiles im Endprodukt führt, sich bei dieser Verfahrensweise praktisch nur der gleiche Bindemittelbedarf wie bei einer ungeschützten Platte einstellt, was auf einen gewissen Extendereffekt der Salze und Zuschlagstoffe schließen läßt. Trotz des Füllstoffanteiles haben die Endprodukte auch eine überraschend hohe Festigkeit und dabei andererseits eine sehr geringe Rauchgasdichte beim Verbrennen. Es hat sich ferner gezeigt, daß einige der bekannten technologischen Eigenschaften nicht brandgeschützter Holzspanplatten sogar noch erheblich verbessert werden, insbesondere bezüglich Wasseraufnahme, Dickenquellung und Rauchentwicklung. So haben Versuche gezeigt, daß bei nach diesem Verfahren hergestellten Platten die 2-Stunden-Quellungen bei ca. 2% und die 24-Stunden-Quellungen bei 3 bis 4% lagen. Die Rauchgasdichten lagen bei etwa 10%. Durchgeführte Brandversuche ergaben, daß noch beträchtliche Restfestigkeitswerte vorhanden waren. Nach einem Brandversuch von 20 Minuten bei 700°C ging die Biegefestigkeit der Prüflinge nur auf etwa 1/3 der Biegefestigkeit der Rohplatte zurück.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Platten mit ihren hohen Festigkeitswerten insbesondere im Deckschichtbereich können wie nicht brandgeschützte Spanplatten problemlos veredelt, zum Beispiel furniert, oder mit harzimpregnierten Papieren beschichtet werden. Die Verarbeitung der beschichteten oder furnierten Platten kann mit den für die Spanplattenbearbeitung bekannten Werkzeugen erfolgen.

Spezielle Absauganlagen an den Verarbeitungsstätten sind nicht erforderlich.

Die nach dem Verfahren hergestellten Platten können mit den für Spanplatten üblichen Preßfaktoren und den üblichen Preßtemperaturen hergestellt werden. Es lassen sich nach dem Verfahren problemlos sowohl Einschicht- als auch Mehrschichtplatten sowie entspre-

chende Formteile herstellen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet, die im wesentlichen die Verwendung bestimmter, ausgewählter, dem Leimharz zugegebender Brandschutzmittel sowie die Verwendung bestimmter, ausgewählter, die Brandausbildung verhindernder Füllstoffe sowie die zweckmäßigen Mengranteile der verschiedenen Komponenten betreffen.

Als Leimharz, d. h. als Bindemittel, können Melamin-Formaldehydkondensationsprodukte, Harnstoff-Formaldehydkondensationsprodukte oder Melamin-Harnstoff-Phenol-Formaldehydkondensationsprodukte oder Mischungen eingesetzt werden. Weiter sind Zusätze von bis zu 25% Isocyanate wie z. B. Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat möglich. Dabei werden zweckmäßig den Aminharzen Härter zugefügt, beispielsweise ein Zusatz von 2—10% Ammoniumchlorid, Ammoniumsulfat oder Diammoniumperoxidisulfat in Form einer 10—30%igen wäßrigen Lösung. Als Brandschutzstoffe, die zu einer stark sauren Einstellung des Leimharz-Brandschutzstoffgemisches führen, werden zweckmäßig Phosphorsäure, Borsäure und Aluminiumsulfat zugegeben. Für diese sehr stark saure Einstellung des Gemisches kommt dabei der Phosphorsäure besondere Bedeutung zu.

Das Gewichtsverhältnis von Leimharz zu insbesondere Phosphorsäure kann in relativ weiten Grenzen variiert werden und liegt im Bereich von 4 : 1 bis 1 : 4, vorzugsweise bei 1 : 2 bis 2 : 1.

Die Konzentration der Leimharzsätze und der Brandschutzstoffe wird vorzugsweise so eingestellt, daß bei einer Ausgangsfeuchte der Späne von ca. 4% eine Feuchte der beleimten und mit Brandausbildung verhindernden Füllstoffen beaufschlagten Spänemischung von etwa 10—25% erreicht wird. Dadurch kann die Konzentration der Beleimungsansätze im Feststoffgehalt von 55—80% variieren.

Als organische Füllstoffe, die die Brandausbildung verhindern, haben sich insbesondere Aluminiumoxidhydrat, Aluminiumsulfat, Dolomit, Kaolin, Kieselgur und Schwespat sowie Mischungen dieser Stoffe, in Gewichtsanteilen von jeweils ca. 10—ca. 50% als zweckmäßig erwiesen.

Eine etwa nach diesen Angaben hergestellte stark brandgeschützte Spanplatte besteht in etwa zu je einem Drittel aus Holzspänen, aus dem Bindemittel-Brandschutzstoffgemisch sowie den anorganischen, die Brandausbildung verhindernden Füllstoffen. Verschiedene Ausführungsbeispiele der Rohstoffmischungen für das erfindungsgemäße Verfahren werden nachstehend im einzelnen angegeben.

#### Beispiel 1:

1200 g	Holzspäne mit einer Dicke von 0,2 bis 0,6 mm und einer Länge von 1—15 mm werden bei einer Restfeuchte von 4—5% mit
390 g	Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 2,0
8 g	Ammoniumchlorid (25%ige wäßrige Lösung)
410 g	Phosphorsäure (60%ig) gemischt.
	Anschließend wird auf die vorbeleimten Späne eine Mischung aus
500 g	Aluminiumsulfat
130 g	Borsäure
340 g	Kieselgur und

360 g Schwerspat  
zugegeben und weiter gemischt.

Die Spänemischung wird anschließend zu einem Spanvlies gestreut und in einer Etagenpresse gepreßt.  
Die erhaltene Platte wird geschliffen und anschließend mit melaminharzimprägnierten Dekorpapieren beschichtet.

## Beispiel 2:

1200 g Holzspäne, Dicke 0,2—0,6 mm, Länge von 1—35 mm Feuchte: 4—5%  
600 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,6  
60 g Diammoniumperoxidisulfat (10%ig)  
400 g Phosphorsäure (60%ig) und  
130 g Borsäure  
gemischt.  
Danach erfolgt die Zugabe von  
500 g Aluminiumsulfat  
340 g Kieselgur  
360 g Schwerspat

Die Spänemischung wird zu einem Spanvlies gestreut und in einer Etagenpresse gepreßt. Die Holzspanplatte wird nach dem Schleifen mit einer 60%igen Melaminharzlösung beleimt, mit einem Holzfurnier belegt und in einer Etagenpresse gepreßt. Die so furnierte Spanplatte wird heiß entformt, das Furnier leicht angeschliffen und anschließend mit einem Brandschutzlack behandelt.

## Beispiel 3:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 35 1—15 mm, Feuchte: 4—5% werden mit  
800 g Melaminharnstoffharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Harnstoff 1 : 1 Molverhältnis Melamin/Harnstoff : Formaldehyd 1 : 1,4  
400 g Phosphorsäure (60%ig)  
80 g Borsäure  
gemischt.  
Anschließend werden auf die vorbeleimten Späne  
500 g Kieselgur  
700 g Schwerspat  
gegeben und weiter gemischt, bis eine gleichmäßige Verteilung entstanden ist.

Die Späne werden — wie unter Beispiel 1 beschrieben — weiter verarbeitet.

## Beispiel 4:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 55 1—15 mm, Feuchte: 4—5% werden mit  
400 g Melaminharz, Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,4, dem als Härter  
50 g Ammoniumsulfat, 30%ig, zugegeben wurde und  
800 g Phosphorsäure (60%ig), sowie  
250 g Borsäure gemischt und anschließend mit  
250 g Aluminiumoxidhydrat  
300 g Kieselgur und  
700 g Schwerspat  
versetzt und weiter gemischt.

Die so behandelten Späne werden — wie unter Bei-

spiel 1 beschrieben — weiter verarbeitet.

## Beispiel 5:

5 1200 g Holzspäne, Dicke: 0,4—0,8 mm, Länge: 5—25 mm, Feuchte: 4—5%, werden mit einer Mischung aus  
600 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,6  
10 150 g Phosphorsäure (60%ig) und  
200 g Borsäure  
behandelt.  
Anschließend wird auf die vorbeleimten Späne eine Mischung aus  
15 400 g Schwerspat  
400 g Kaolin  
400 g Kieselgur  
gegeben und weiter gemischt.

20 Die Späne werden für die Mittelschicht eingesetzt.

## Beispiel 6:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 2—8 mm, Feuchte: ca. 5% werden mit einer Mischung aus  
600 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,6,  
100 g Borsäure  
30 400 g Phosphorsäure (60%ig) und  
200 g Aluminiumsulfat  
beleimt und anschließend mit  
500 g Kaolin und  
500 g Kieselgur  
weiter gemischt.

Die Späne werden für die Deckschicht eingesetzt.

## Beispiel 7:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 2—8 mm, Feuchte: ca. 5% werden mit einer Mischung aus  
400 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,8  
400 g Phosphorsäure (60%ig)  
200 g Aluminiumsulfat  
beleimt und anschließend mit  
500 g Schwerspat  
500 g Kaolin  
400 g Borsäure  
weiter gemischt.

Die Weiterverarbeitung der behandelten Holzspäne erfolgt wie in Beispiel 1 beschrieben.

## Beispiel 8:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 2—15 mm, Feuchte: 4—5% werden mit  
400 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,8,  
100 g Phosphorsäure (60%ig) und  
150 g Borsäure gemischt und anschließend mit  
400 g Schwerspat und  
400 g Aluminiumoxidhydrat  
weiter gemischt.

Die Verarbeitung erfolgt wie in Beispiel 1 beschrieben.

## Beispiel 9:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 1—15 mm, Feuchte: 4—5% werden mit einer Mischung aus  
 200 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 2,0  
 200 g Phosphorsäure  
 200 g Aluminiumsulfat  
 behandelt.  
 Anschließend wird die vorbeleimte Spänemischung mit  
 120 g Borsäure  
 120 g Kieselgur  
 40 g Kaolin  
 45 g Dolomit  
 weiter gemischt.

Die Späne werden — wie in Beispiel 1 beschrieben — weiter verarbeitet.

## Beispiel 10:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Feuchte: 4—5%, Länge: 1—15 mm werden mit  
 400 g Melaminharz (60%ig), Molverhältnis Melamin : Formaldehyd 1 : 1,6  
 200 g Borsäure  
 400 g Phosphorsäure  
 gemischt und anschließend eine Mischung aus  
 400 g Schwerspat  
 400 g Aluminiumsulfat  
 400 g Dolomit  
 zugesetzt und weiter gemischt.

Die so behandelten Späne werden — wie in Beispiel 1 beschrieben — weiter bearbeitet.

## Beispiel 11:

1200 g Holzspäne, Dicke 0,2—0,6 mm, Länge: 1—15 mm, Feuchte: ca. 4% werden mit einer Mischung aus  
 400 g Melaminharnstoffformaldehydharz  
 60 g Diphenylmethan—4,4'-diisocyanat  
 460 g Phosphorsäure (60%ig)  
 40 g Diammoniumperoxidisulfat (10%ig) und  
 640 g Aluminiumsulfat  
 beleimt und anschließend  
 450 g Kieselgur  
 150 g Kaolin  
 150 g Dicyandiamid und  
 450 g Borsäure  
 zugegeben und zu Ende gemischt.

Die so behandelten Späne werden — wie unter Beispiel 1 beschrieben — weiterverarbeitet.

## Beispiel 12:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2 — 0,6 mm, Länge 1—15 mm, Feuchte 5% werden mit  
 200 g Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat  
 400 g Phosphorsäure (60%ig)  
 400 g Aluminiumsulfat

200 g Wasser  
 gemischt und anschließend eine Mischung aus  
 400 g Kieselgur  
 150 g Dolomit  
 100 g Kaolin  
 400 g Borsäure  
 zugegeben und weiter gemischt.

Die behandelten Späne werden — wie unter Beispiel 1 beschrieben — weiterverarbeitet.

## Beispiel 13:

1200 g Holzspäne, Dicke: 0,2—0,6 mm, Länge: 1—15 mm, Feuchte 4% werden mit  
 450 g Helamin-Harnstoff-Phenolformaldehydharz (60%ig)  
 200 g Wasser  
 370 g Borsäure und  
 15 g Natronlauge (50%)  
 gemischt und anschließend eine Mischung aus  
 300 g Aluminiumsulfat  
 100 g Kaolin  
 250 g Kieselgur  
 120 g Dolomit  
 versetzt und weiter gemischt.

Die so behandelten Späne werden — wie unter Beispiel 1 beschrieben — weiterverarbeitet.